

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-037890

(43)Date of publication of application : 08.02.2000

(51)Int.Cl.

B41J 2/21
B41J 2/01
B41J 2/205
B41M 5/00

(21)Application number : 11-142431

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 21.05.1999

(72)Inventor : KOITABASHI NORIFUMI

(30)Priority

Priority number : 10140268 Priority date : 21.05.1998 Priority country : JP

(54) INK JET PRINTER AND PRINTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To enhance print quality, including increase of density, while allowing shift even if ink dots are superposed while being shifted by causing a black ink to react on a color ink having different polarity at a density lower than that of a color ink having higher brightness thereby forming a black image.

SOLUTION: At the time of printing a character with black (BK) ink, cyan (light cyan) ink of low color density is superposed entirely or partially on an image of black ink. If anion based BK ink is employed, cation based light cyan ink having different polarity is employed so that both inks are mixed on a print medium to render the coloring matter insoluble or to cause aggregation. Consequently, even if superposition of ink dots deviates from a specified range, it can not be recognized visually and the density of black image can be increased by adding the coloring matter of C to a BK pixel.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-37890

(P2000-37890A)

(43)公開日 平成12年2月8日 (2000.2.8)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコト[®](参考)

B 41 J 2/21

B 41 J 3/04

101 A

2/01

B 41 M 5/00

A

2/205

B 41 J 3/04

101 Y

B 41 M 5/00

103 X

審査請求 未請求 請求項の数52 O.L (全 18 頁)

(21)出願番号

特願平11-142431

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(22)出願日 平成11年5月21日 (1999.5.21)

(72)発明者 小板橋 規文

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

(31)優先権主張番号 特願平10-140268

ノン株式会社内

(32)優先日 平成10年5月21日 (1998.5.21)

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

(33)優先権主張国 日本 (JP)

(54)【発明の名称】 インクプリント方法およびインクジェットプリント装置

(57)【要約】

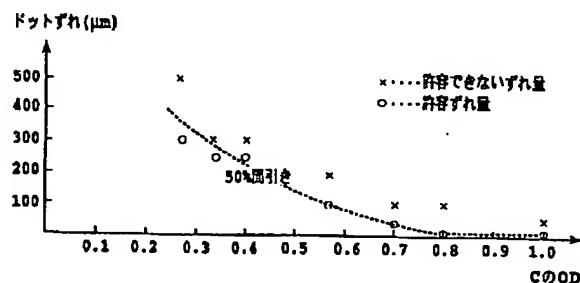
【課題】 ブラック画像の濃度増大を目的としてブラックインクのドットに対しこのブラックインクを不溶化するシアンインクを重ねてプリントするときに、この重なりにずれが生じた場合でも、このずれを許容しつつ濃度増大を初めとした所定のプリント品位の向上を達成する。

【解決手段】 シアンインクの染料濃度またはシアンインクドットの間引き率に応じたODとプリント品位上許容できるドットずれ量との関係を予め調べ、プリント装置において予想されるまたは現に生じているずれ量に応じたシアンインクによるODを定めるべく、シアンインクの染料濃度または間引き率を設定する。

(a)

染料濃度	OD	許容ずれ量(μm)	許容できないずれ量(μm)
1%	0.57	100	200
50%間引き	0.40	250	300
0.5%吐出量大	0.34	250	300
0.5%吐出量小	0.28	300	500

(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 黒系インクと、該黒系インクより明度が高い有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色で前記黒系インクと極性の異なる低濃度有色インクとを用い、前記黒系インクと前記低濃度有色インクとを少なくとも一部で反応させて黒系画像を形成することを特徴とするインクプリント方法。

【請求項2】 黒系インクと、該黒系インクより明度の高い一つまたは複数の有色インクと、該有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色で前記黒系インクと極性の異なる低濃度有色インクとを用い、前記黒系インクと前記低濃度有色インクとを少なくとも一部で反応させて黒系インクの画像を形成することを特徴とするインクプリント方法。

【請求項3】 前記黒系インク、前記有色インクおよび前記低濃度有色インクはそれぞれインク吐出部から吐出されて画像が形成されるものであり、前記低濃度有色インクと前記黒系インクを重ねて吐出することにより前記黒系画像を形成することを特徴とする請求項2に記載のインクプリント方法。

【請求項4】 黒系インクとは異なり、黒系インクより明度の高い一つまたは複数の有色インクと、該有色インクの濃度よりも低濃度で、該有色インクの極性とは異なる低濃度有色インクと、を用い、

前記有色インクに対して前記有色インクよりも低濃度有色インクを少なくとも一部で反応させて有色インク画像を形成することを特徴とするインクプリント方法。

【請求項5】 前記有色インクと前記低濃度有色インクとは、同系色のインクであることを特徴とする請求項4に記載のインクプリント方法。

【請求項6】 前記低濃度の有色インクは、淡ブルー系インクであることを特徴とする請求項3ないし5のいずれかに記載のインクプリント方法。

【請求項7】 前記淡ブルー系インクは淡シアンインクであることを特徴とする請求項6に記載のインクプリント方法。

【請求項8】 前記黒系インクはアニオン性を有し、前記淡シアンインクはカチオン性を有することを特徴とする請求項7に記載のインクプリント方法。

【請求項9】 前記低濃度有色インクは前記黒系インクより後から吐出されることにより、当該黒系インクに重ねられることを特徴とする請求項3ないし8のいずれかに記載のインクプリント方法。

【請求項10】 前記黒系インクはアニオン性を有し、前記低濃度有色インクはカチオン性を有することを特徴とする請求項9に記載のインクプリント方法。

【請求項11】 前記黒系インクは色材として顔料と染料を混合したものを用いたことを特徴とする請求項1ないし10のいずれかに記載のインクプリント方法。

【請求項12】 黒系インクと、該黒系インクより明度が高い有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色で前記黒系インクと極性の異なる低濃度有色インクとを吐出するそれぞれのインク吐出部を用いてプリントを行うインクジェットプリント装置において、前記黒系インクと前記低濃度有色インクとを少なくとも一部で反応させて黒系画像を形成することを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項13】 黒系インクと、該黒系インクより明度の高い一つまたは複数の有色インクと、該有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色で前記黒系インクと極性の異なる低濃度有色インクとを吐出するそれぞれのインク吐出部を用いてプリントを行うインクジェットプリント装置において、

前記黒系インクと前記低濃度有色インクとを少なくとも一部で反応させて黒系の画像を形成することを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項14】 前記黒系インク、前記有色インクおよび前記低濃度有色インクはそれぞれインク吐出部から吐出されて画像が形成されるものであり、前記低濃度有色インクと前記黒系インクを重ねて吐出することにより前記黒系画像を形成することを特徴とする請求項7に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項15】 黒系インクとは異なり、黒系インクより明度の高い一つまたは複数の有色インクと、該有色インクの濃度よりも低濃度で、該有色インクの極性とは異なる低濃度有色インクとを吐出するインク吐出部を用いてプリントを行うインクジェットプリント装置において、

前記有色インクに対して前記有色インクよりも低濃度有色インクを少なくとも一部で反応させて有色画像を形成することを特徴とするインクジェットプリント装置。

【請求項16】 前記有色インクと前記低濃度有色インクとは、同系色のインクであることを特徴とする請求項15に記載のインクジェットプリント装置。

【請求項17】 前記黒系インク、前記有色インクおよび前記低濃度有色インクはそれぞれ異なるインク吐出部から吐出されることを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載のインクジェットプリント装置。

【請求項18】 前記黒系インクと前記低濃度有色インクを吐出するそれぞれのインク吐出部は、インク吐出部の走査方向に沿って配列されたことを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載のインクジェットプリント装置。

【請求項19】 前記黒系インク、前記有色インクおよび前記低濃度有色インクを吐出するそれぞれのインク吐出部は、プリント媒体におけるプリント領域の幅に対応してインク吐出口を配列したものであることを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載のインクジェットプリント装置。

【請求項20】 前記有色インクはシアン、マゼンタおよびイエローのインクおよび前記マゼンタインクより低濃度のマゼンタインクであり、前記低濃度有色インクは前記シアンインクより低濃度のシアンインクであり、黒系インク、シアンインクおよびマゼンタインクそれぞれの吐出口列は走査方向と異なる方向に配列し、前記低濃度シアンインク、前記低濃度マゼンタインクおよび前記イエローインクそれぞれの吐出口列は前記異なる方向に配列するとともに、該吐出口列の配列は前記黒系インク、シアンインクおよびマゼンタインクの吐出口列の配列と前記走査方向に並んで配されたことを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項21】 前記有色インクはシアン、マゼンタおよびイエローのインクおよび前記マゼンタインクより低濃度のマゼンタインクであり、黒系インク、低濃度シアンインク、低濃度マゼンタインク、イエローインク、マゼンタインクおよびシアンインクそれぞれの吐出口列は走査方向に沿って配列されたことを特徴とする請求項13ないし16のいずれかに記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項22】 前記プリントヘッドは、熱エネルギーを利用してインクに気泡を生じさせ該気泡の圧力によってインクを吐出することを特徴とする請求項13ないし21のいずれかに記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項23】 前記低濃度の有色インクは、淡ブルー系インクであることを特徴とする請求項13ないし19のいずれかに記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項24】 前記淡ブルー系インクは淡シアンインクであることを特徴とする請求項23に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項25】 前記黒系インクはアニオン性を有し、前記淡シアンインクはカチオン性を有することを特徴とする請求項24に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項26】 前記低濃度有色インクは前記黒系インクより後から吐出されることにより、当該黒系インクに重ねられることを特徴とする請求項14ないし19のいずれかに記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項27】 前記黒系インクはアニオン性を有し、前記低濃度有色インクはカチオン性を有することを特徴とする請求項26に記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項28】 前記黒系インクは色材として顔料と染料を混合したものを用いたことを特徴とする請求項12ないし27のいずれかに記載のインクジェットプリンタ装置。

【請求項29】 黒系インクおよび該黒系インクよりも明度の高い一つまたは複数の有色インクとともにインクジェットプリンタ装置で用いられる、前記有色インクの濃度よりも低濃度でかつ前記有色インクと同系色の低濃

度有色インクであって、前記低濃度有色インクは、少なくとも前記黒系インクに対して反対の極性を有することにより当該黒系インクを不溶化する機能を有していることを特徴とする低濃度有色インク。

【請求項30】 前記低濃度有色インクと前記黒系インクは互いに反対の極性を有していることを特徴とする請求項29に記載の低濃度有色インク。

【請求項31】 前記低濃度有色インクはカチオン性を有し、前記黒系インクはアニオン性を有することを特徴とする請求項30に記載の低濃度有色インク。

【請求項32】 前記低濃度有色インクはカチオン性染料を含むことを特徴とする請求項31に記載の低濃度有色インク。

【請求項33】 前記低濃度有色インクは、色材濃度で比較したときに前記有色インクより低濃度であることを特徴とする請求項32に記載の低濃度有色インク。

【請求項34】 前記低濃度有色インクは、プリント媒体に所定画像をプリントしたときに測定される光学濃度で比較したときに前記有色インクより低濃度であることを特徴とする請求項32に記載の低濃度有色インク。

【請求項35】 前記所定画像は、前記低濃度インクによる間引きパターン画像であることを特徴とする請求項34に記載の低濃度有色インク。

【請求項36】 前記黒系インクは色材として顔料と染料を混合したものを用いたことを特徴とする請求項29に記載の低濃度有色インク。

【請求項37】 該黒系インクよりも明度の高い有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色であり、前記黒系インクと反対の極性を有することにより当該黒系インクを不溶化する機能を有した低濃度インクとを有したことを特徴とするインクセット。

【請求項38】 前記低濃度インクは、当該色材濃度が1重量%以下であることを特徴とする請求項37に記載のインクセット。

【請求項39】 前記低濃度インクは、プリント媒体に所定画像をプリントしたときに測定される光学濃度が0.2~0.6であることを特徴とする請求項37に記載のインクセット。

【請求項40】 前記所定画像は、前記低濃度インクによる間引きパターン画像であることを特徴とする請求項39に記載のインクセット。

【請求項41】 シアンインクと、黒系インクと反対極性を有することにより当該黒系インクを不溶化する機能を有し、前記シアンインクより低濃度の低濃度シアンインクとを有したことを特徴とするインクセット。

【請求項42】 前記低濃度シアンインクは、色材濃度で比較したときに前記シアンインクより低濃度であることを特徴とする請求項41に記載のインクセット。

【請求項43】 前記低濃度シアンインクは、プリント

5

媒体に所定画像をプリントしたときに測定される光学濃度で比較したときに前記シアンインクより低濃度であることを特徴とする請求項41に記載のインクセット。

【請求項44】前記所定画像は、前記低濃度インクによる間引きパターン画像であることを特徴とする請求項43に記載のインクセット。

【請求項45】黒系インクと、イエローインクと、マゼンタインクと、シアンインクと、少なくとも前記黒系インクを不溶化する機能を有し、前記シアンインクよりも低濃度の低濃度シアンインクとを有したことを特徴とするインクセット。

【請求項46】前記低濃度シアンインクは、色材濃度で比較したときに前記シアンインクより低濃度であることを特徴とする請求項45に記載のインクセット。

【請求項47】前記低濃度シアンインクは、プリント媒体に所定画像をプリントしたときに測定される光学濃度で比較したときに前記シアンインクより低濃度であることを特徴とする請求項45に記載のインクセット。

【請求項48】前記所定画像は、前記低濃度インクによる間引きパターン画像であることを特徴とする請求項47に記載のインクセット。

【請求項49】黒系インクおよび該黒系インクよりも明度の高い一つまたは複数の有色インクとともにインクジェットプリント装置で用いられる、前記有色インクの濃度よりも低濃度でかつ前記有色インクと同系色の低濃度有色インクを製造するためのインク製造方法であって、

前記黒系インクと反対の極性を有する前記低濃度有色インクの色材を用意し、

前記色材に溶媒を加えることにより、前記低濃度有色インクを生成するステップを有したことを特徴とするインク製造方法。

【請求項50】黒系インクと、該黒系インクよりも明度の高い有色インクの濃度よりも低濃度でかつ前記有色インクと同系色のインクであって、前記黒系インクを不溶化する機能を有した低濃度有色インクとを用いてプリントを行うときの擦過性向上方法であって、

前記黒系インクをプリント媒体に吐出し、

前記黒系インクの吐出の後、前記低濃度有色インクを重ねて吐出するステップを有したことを特徴とする擦過性向上方法。

【請求項51】前記低濃度有色インクは低濃度シアンインクであることを特徴とする請求項50に記載の擦過性向上方法。

【請求項52】インク吐出データ生成方法であって、黒系インクの吐出データを用意し、

該黒系インクの吐出データに応じてプリント媒体上に形成される当該黒系インクのドットパターンに対して、所定の規則に従ったパターンでドットパターンが形成されるように、当該黒系インクよりも明度の高い有色インク

6

の濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色のインクであって、前記黒系インクを不溶化する機能を有した低濃度有色インクの吐出データを生成するステップを有したことを特徴とするインク吐出データ生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクプリント方法およびインクジェットプリント装置に関し、詳しくは、インク中の色材を不溶化させる処理液を用いてプリントを行うインクプリント方法およびインクジェットプリント装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】インクジェットプリンタ等の普及に伴ない、これら装置における一傾向として、より高品位のプリントを行うことが求められつつある。このプリント品位を決定づける主要な要因の一つとしてプリント媒体上でインクドットもしくはこのインクドットの集合として実現される光学濃度（以下、単に「OD」ともいう）があることは良く知られたことである。例えば、黒文字等のキャラクタをプリントする場合、一般に、ブラックインクによりプリント媒体上に形成されるドットのODが高い程プリントされた文字はプリント媒体の地の色に対してより高いコントラストを呈しプリント品位は向上する。また、他の色の場合、例えばシアン、マゼンタ、イエローによるドットの場合にも、これらのODが高い程、その画像はより鮮明なものとなる。

【0003】インクによりプリント媒体上に形成されるドットのODを左右する要因の一つは、プリント媒体中に浸透せずその表面に残るインク色材の量である。この点から、プリントヘッドの吐出量自体を増大させるものは知られているが、より簡易な方法として、例えばプリントヘッドの走査を複数回行い、これにより同一箇所に複数回のインク吐出を行ってプリント媒体に付与されるインク量を増大させることが広く行われている。

【0004】色材をプリント媒体表面に多く残留させる他の方法として、色材を不溶化させる処理液をインクとともにプリント媒体に付与し、これにより、インクの色材をプリント媒体表面に多く残し濃度を向上させる方法も提供されつつある。

【0005】この観点から本出願人は、特開平8-281930号公報に記載されるプリント装置およびプリント方法を提案している。ここでは、ブラックをプリントする領域では、この領域に対しブラックインクを吐出するとともに、所定の画素パターンで処理液を吐出することが行われている。しかもこの処理液は、ブラックインクのアニオン性に対し極性の異なるカチオン性としたシアンインクが兼ねるものであり、これにより、ブラックインクの色材を不溶化する上記濃度増大の効果を得ることができる。さらには、他の色を同時にパターン化して印字することで色調のずれを防止しつつ濃度増大を図つ

ている。

【0006】なお、上述の公報に記載される発明は、以上の濃度増大によるプリント品位の向上に加え、処理液専用のプリントヘッドを必要とせず、簡易な構成により処理液による耐水性向上、フェザリングおよびブリードの防止等の効果を得ることができるものである。

【0007】同様の技術として、ヨーロッパ特許出願にかかる公報EP A1 831135において開示されたものも知られている。ここでは、マゼンタやシアンのカラーインクについてより低濃度の淡カラーインクをブラックインクと重ねてプリントし、これらの淡カラーインクの特性をブラックインクを不溶化するものとするものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、濃度増大について以上説明したいずれの方法にあっても、複数回のインク吐出によるインクドットの重なり、あるいはブラックインクのドットとシアンインクを兼ねた処理液のドットとの重なりにおいて、相互にずれを生じた場合には、これによるプリント品位の低下を招く場合がある。

【0009】例えばシリアルタイプのプリントヘッドを用いた場合には、同一箇所に対する複数回のインク吐出のために行われるプリントヘッドの複数回の走査相互で、キャリッジ動作のばらつきによる吐出位置のばらつきを生じることがあり、これにより上述のインクドットの重なりにずれを生じる場合がある。

【0010】また、装置において固定的に用いられるいわゆるフルラインタイプのプリントヘッドを用いる場合にあっても、複数のヘッド間の位置関係が正規の関係になく、これにより上記複数のヘッドから吐出される例えばブラックインクと処理液を兼ねるシアンインク相互の吐出位置がずれることもある。特に、このフルラインタイプのプリントヘッドは搬送されるプリント用紙の幅に対応して比較的多数のインク吐出口を配列した長尺のヘッドであり、このため、そのずれは600dpi相当で数画素分程度に及ぶことがあり、また、このようなずれを解消するために行う、複数のヘッドそれぞれのインク吐出口相互の位置合せはそれ程容易なものではない。また、プリント媒体の紙送り精度のばらつきによっても、上述のようなインクドットの重なりにおけるずれを生ずることがある。

【0011】さらには、複数のプリントヘッド間でインク吐出方向のばらつきを生じている場合にも上記ずれを生ずることがある。例えば、同一箇所にインクを吐出するための各ヘッドの対応するインク吐出口の中に吐出方向が偏向しているものがある場合には、本来吐出されるべき位置にその吐出口からのインクまたは処理液相当のインクは吐出されず、重なりにおけるずれを生ずることになる。

【0012】以上のように、ODの増大を目的として、

複数のインクを重ねて吐出する場合やインクとともにこのインクを不溶化する有色の処理液（プリント用インクを兼ねた処理液）を重ねて吐出する場合にずれを生ずると、そのずれが相互の色相の違いによって目立ち、結果としてプリント品位を低下させることになる。

【0013】特に、上記二つの公報に開示される、ブラックインクを不溶化するカラーインクを用いるものは、吐出位置がずれるインク相互の色味の違いと、そのずれによるプリント品位の低下との関係を全く考慮していないため、ずれと色身の違いが相乗的に作用してプリント品位の低下をより顕著なものとすることがある。

【0014】重ねるインクのずれを解消するため、ヘッドの装着精度や紙送り精度を向上させることなどが従来より、提案されているが、装置のコスト上昇を招いたり、調整のための処理が煩雑である等の問題を派生させる場合がある。

【0015】本発明は、以上の観点に基づいてなされたものであり、その目的とするところは、上述した種々の要因によりインクドットの重なりにずれが生じたとしてもこのずれを許容しつつ濃度増大を初めとした所定のプリント品位向上を達成可能なインクプリント方法およびインクジェットプリント装置を提供することにある。

【0016】すなわち、本願発明者は、複数のインクドット相互のずれ量と、このずれがプリント品位に有意な影響を与えない範囲の相対的な濃度との関係に着目しつつ検討することにより本発明をなすに至ったものである。

【0017】

【課題を解決するための手段】かかる本発明は、上述の目的を達成すべく、黒系インクと、該黒系インクより明度が高い有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色で前記黒系インクと極性の異なる低濃度有色インクとを用い、前記黒系インクと前記低濃度有色インクとを少なくとも一部で反応させて黒系画像を形成することを特徴とする。

【0018】また、黒系インクと、該黒系インクより明度の高い一つまたは複数の有色インクと、該有色インクの濃度よりも低濃度でかつ該有色インクと同系色で前記黒系インクと極性の異なる低濃度有色インクとを用い、前記黒系インクと前記低濃度有色インクとを少なくとも一部で反応させて黒系インクの画像を形成することを特徴とする。

【0019】以上の構成によれば、黒系インクの画像を形成する際に、黒系インクにこの黒系インクとは極性の異なる低濃度の有色インクが重ねて付与されるとき、仮りにこの重なりが所定の範囲からずれた場合でも、有色インクの濃度が低いことから視覚的にこのずれが認識されないようにすることができ、これとともに、黒系インクの不溶化による濃度増大と併せて色調変化を認識できない程度の範囲で黒画像の濃度増大を図ることができ

る。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0021】本発明の一実施形態では、ブラック（以下、「Bk」ともいう）のインクで文字等のプリントを行うときは、このブラックインクが付与される画素の全てもしくは一部に色濃度の薄いシアン（以下、「淡C」ともいう）のインクを重ねて付与する。そして、Bkインクをアニオニン系とした場合、淡Cインクは極性の異なるカチオニン系とし、これによりBkインクと淡Cインクがプリント媒体上で混合したときに色材の不溶化もしくは凝集を生じさせるものである。

【0022】図1（a）および（b）は、Cインクの各ODについて、視覚上それが認識し難い許容ずれ量と、プリント品位を低下させる許容できないずれ量の関係を説明する図である。

【0023】同図（a）に示すように、この図示の例ではCインクについてその色材としての染料の濃度が1%のもの、0.5%のものをそれぞれ用いて許容ずれ量と許容できないずれ量を調べた。この染料濃度が1%Cインクは一般的にプリントに用いられるCインクの約1/3の染料濃度であり、従って0.5%のものは約1/6の染料濃度である。さらに、染料濃度が1%については、CインクのBkインクに対する付与量を50%間引いた場合についても、許容ずれ量と許容できないずれ量を調べた。また、染料濃度が0.5%のものについては、吐出量が異なる2つの場合について調べた。なお、この吐出量の相違は、本出願人が提案する、いわゆるダブルパルスを用いて吐出量を通常より大とする場合と通常のシングルパルスを用いる場合によって相違させるものである。

【0024】以上の各染料濃度に対するODは、図1（a）に示すように、それぞれ0.57、0.40、0.34、0.28となる。このODの測定は、所定サイズの領域を上記各染料濃度のインクで、いわゆるベタ打ち（100デューティー）でエリアファクターが100%となるようにドットを形成したもの、またはこのようなドット形成に対し千鳥状パターンの50%間引きでドット形成を行ったものについて、マクベス濃度計を用いて測定したものである。

【0025】図2は、間引き率とそれによって実現されるODとの関係の一例を示す線図であり、同図からも明らかのようにODは50%の間引きを行なっても0.57が0.4となるように、50%減少するわけではない。

【0026】図1（a）を再び参照すると、各ODに対してCインクドットのずれが許容できるか否かの評価を行い、許容できるずれ量と許容できないずれ量を求めた。図1（b）はODとこれらの量との関係をプロット

したものである。

【0027】すなわち、図3（a）に示すようにBkインクのベタ打ちに対し、Cインクについても種々のずれ量についてずらした状態でベタ打ちした場合（この場合、前述したように例えば染料濃度1%Cインクはそれ単独のベタ打ちではODが0.57となる。他も同様である。）、および図3（b）に示すようにBkインクのベタ打ちに対し、種々のずらし量で50%の間引き率でCインクを付与した場合（この場合は、Cインク単独のパターンでは前述のようにODは0.4となる。）それぞれについて、ずれが目立つか否かを視覚的に評価した。

【0028】なお、この評価は単独の者が、以上のようにしてドットがプリントされたプリント用紙に対し約20cmの距離をおいて肉眼により、ずれが目立つか否かによって行ったものである。また、各ドットは図3

（a）および（b）における縦方向および横方向についてそれぞれ600dpiの密度で形成した。さらに、図1（a）および（b）に示す評価について、「許容できないずれ量」（図1（b）において「×」印で示されるもの）とは、顕著にずれが目立つずれ量を意味し、それよりずれ量が小さくなるにつれて徐々にずれが目立たなくなり、「許容ずれ量」（図1（b）において「○」印で示されるもの）では、ほぼずれが認識できなくなるものである。

【0029】図1（b）に示す関係はBkとCのインクで形成されたブラックの画素のODが1.4～1.6のときのものである。形成されたブラック画像のODが、この値より低い場合は、CインクドットのODが0.6を境として、それより小さい範囲でこの曲線の傾きが小さくなつていき、許容ずれ量は少し小さくなる。しかしながら、上述したブラックの画素のODが少なくとも1.0以上であれば、曲線の形状は、CインクドットのODが0.6以下で急激に許容ずれ量が大きくなるという点で、図1（b）に示すものとほぼ同じである。

【0030】以上のように求めたCインクのODと許容ずれ量との関係に基づき、インクジェットプリント装置でプリントを行うときのCインクのODは例えば次のように定めることができる。

【0031】そのプリント装置がフルラインタイプのヘッドを使用していて、BkインクのドットとCインクのドットのずれが、最大600dpi相当で5画素分、つまり約200μmずれることが予想される場合、まずこの最大ずれ量のずれを生じた場合でもずれが目立たないCインクドットのODの範囲を定める。図1（b）に示す関係によれば、この範囲は略0.4以下となる。また、このODをCインクドットの間引きによって実現する場合にあっては、ODを小さくするため間引き率を大きくすると、BkインクとCインクとが反応して不溶化する絶対量が減少し、この不溶化による濃度増大等、種

11

々の不溶化による効果も期待できなくなるため、間引き率を大きくすることは好ましくはない。一方、濃度を薄くしすぎると、一つにはCの色材が入ったことによるブラック画像の濃度アップの効果が期待できなくなるため好ましくない。さらには、シアンとしての階調画像を良好に形成するには、染料濃度の薄いCインクによるベタ画像の光学濃度を通常のCインクによるベタ画像の光学濃度の約1/2にすることが好ましく、薄すぎると中間調の画像設計が難しくなる。このため、いずれにしてもCインクドットのODを0.2以上とするのが好ましい。なお、プリントヘッドの装着精度や紙送り精度により、通常、約200μmの最大ずれが生ずることが稀であることを考慮すれば、実用上、CインクによるODは、0.4以上を含む約0.2~0.6の範囲であってもよい。

【0032】なお、このようなODを実現するCインクを用いる場合、Cインクの濃度が高いほど、このCインクとBkインクで形成されるブラックドットのODは高くなる。この結果、ブラックドットについて所定のODを得ようとする場合に、Cインクの濃度を高くすればBkインクの吐出量を低減することができる。但し、Cインクの濃度を高くしすぎると、CインクによるODが上記の範囲を超えることが目立つことになる。

【0033】このようなCインクによるドットについてODが0.2~0.6の範囲は、例えば図1(a)からも明らかなように、染料濃度が0.5%や1%といった比較的薄いインクを用いることにより実現できる。この0.5%や1%の濃度は前述したように通常用いられるCインクの染料濃度のそれぞれ1/6、1/3の濃度であり、本明細書では、このように絶対的に濃度の低いインクを「淡インク」という。また、後述されるように同系色のインクに濃度の異なる2つのインクを用いる場合に相対的に濃度が低く、Bkインクに重ねて用いられるインクについても同様に「淡インク」と称する。

【0034】次に、本発明の実施形態に関し、上述したBkインクとこれに重ねて付与する極性の異なる淡インクの組合せを用いたインクジェットプリンタについて説明する。

【0035】図4(a)~(d)はそれぞれこのようなインクジェットプリンタにおけるプリントヘッドの配列を模式的に示す図である。これらの図はフルラインタイプのプリントヘッドを紙送り方向に対して側方から示すものであるが、各図に示すプリントヘッドの組合せは、このようなフルラインタイプに限られることはなく、キャリッジにおいてそれぞれの図に示されるように配列されるシリアルタイプのプリントヘッドの組合せでもよいことは勿論である。

【0036】図4(a)に示す配列は、紙送り方向において上流側から順にBkインク、淡Cインク、Cインク、マゼンタ(以下、単に「M」とも記す)インクおよ

12

びイエロー(以下、単に「Y」とも記す)インクをそれぞれ吐出するものである。この構成において、ブラックの文字等をプリントするときには、上述したように、BkヘッドからのBkインクの吐出に淡Cヘッドからの淡Cインクの吐出が重ねて行われる。この場合、淡Cインクの染料または顔料の色材の濃度は0.3~1.5%の範囲内のものとすことができ、これにより、この淡CインクとBkインクそれぞれの吐出位置にずれが生じた場合でも、これによるインクドット相互のずれを目立たなくすることができる。なお、この淡Cインクの色材濃度は、このプリンタにおいて用いられるCインクの色材濃度の1/2、5~1/6に相当するものである。

【0037】また、淡Cインクは、Bkインクや他のY、M、Cのインクがアニオン性を有するものに対し、異なる極性のカチオン性を有するものであり、これにより、Bkインクと淡Cインクを重ねたときにそれぞれの色材の不溶化または凝集を生じ、Bkインクドットの濃度向上やその他のフェザリング低減、耐水性向上等の所定の効果を得ることができる。

【0038】さらに、淡CインクとCインクは、プリント画像の特に低濃度部における粒状感の低減や滑らかな階調変化の実現のために所定の再現濃度範囲においては重ねて付与することができる。これは、所定の濃度振り分けテーブルを用い、シアンに関する入力濃度データが比較的小さい範囲では、これをその値に応じて淡Cインクの濃度データに変換し、入力濃度データが大きい範囲では、淡CインクとCインクそれぞれの濃度データに振り分け変換し、その場合に入力濃度データの値が大きい程Cインクの濃度データに振り分ける割合を多くすることによって実現することができる。このような構成を採用する場合、淡Cインクのベタ打ちによるODは、CインクのそれによるODの約1/2とするのが好ましく、この関係を実現するには、前述のようにODの間引きによる実現を含め、淡Cインクの色材濃度がCインクの色材濃度に対し、上述の如く1/2、5~1/6の範囲であることが望ましい。

【0039】図4(b)は、ブラックのモノクロームプリントを行うプリンタのヘッド配列を示し、Bkインクおよび淡Cインクそれぞれのプリントヘッドが組合せて用いられる。この場合も、Bkインクはアニオン性を有し、これに重ねて付与される淡Cインクは異なる極性のカチオン性を有するものである。

【0040】図4(c)に示す構成は、同図(a)に示す淡Cインクの代わりに低濃度のブルー(以下、単に「B」とも記す)、すなわち淡ブルーを用いるものであり、Cと同系統であるブルー系の色のインクを用いることにより、淡CインクをBkインクに重ねた場合とほぼ同様の効果を得ることができる。また、この淡Bインクは、Cインクとも、上述したように所定の濃度振り分けテーブルを用いて、併せて用いられる。なお、上記ブル

13

一系のインクとは、上述のようにブルーの色材であるブルーやシアンの色材を主な色材として含むインクである。

【0041】さらに、図4 (d) に示す構成は、淡Bインクを用いることに対応してC, M, Yインクの代わりにそれぞれBインク、レッド(以下、単に「R」と記す)インクおよびグリーン(以下、単に「G」と記す)インクを用いた構成を示す。この構成の場合も、黒文字等をプリントするときにはBkインクに淡Bインクが重ねて吐出されることに変わりはない。

【0042】なお、上述した図4 (a), (c) および(d) に示す例では、Bkインクに重ねられるインクを淡Cインクもしくはこれと同系統の淡Bインクとしたが、重ねられる淡インクの種類はこれらに限られない。例えば、MまたはYの淡インクを用いてもそれらの色材濃度によって実現されるODを適切に定めれば、ドットずれが目立たないプリントを行うことができる。しかし、ドットのずれにおいてCもしくはBのインクドットは比較的明度が低くかつBkインクのドットにより色味が近いものであり、この点から淡Cインクもしくは淡Bインクを用いることが好ましい。さらに、Bkインクに用いる染料の不溶化による茶変や顔料の色味が少し赤っぽいところからも色調の補正およびそれに伴う反射濃度向上という観点で赤の補色であるシアンやブルーが好ましいものである。また、他のカラープリントを行う場合の粒状感低減の観点からすれば、CインクもしくはBインクは上述のように比較的明度が低いものであるためその粒状感が顕著に現われ易く、そのため、これらのインクに淡インクを用いて粒状感の低減を図ることはプリント品位の向上の点から、より好ましいことである。

【0043】また、色材については、例えば淡Cインクまたは淡Bインクの色材としてカチオン性の染料を用い、Bkインクを初めとして他のY, M, CまたはG, R, Bの各インクについてはアニオン性の染料を用いることができる。特にBkインクによる濃度増大の観点から、Bkインクの色材として、アニオン性顔料またはこのアニオン性顔料とアニオン性染料の混合したものがより好ましい。さらにはBkインクの色材として、アニオン性の分散剤無し顔料と赤色系のアニオン染料を混合したものであってもよい。

【0044】さらに、Bkインクに重ねる淡インクはカチオン性とすることには限定されない。例えばこの淡インクをアニオン性とし、その他のインクのうち少なくともBkインクについてカチオン性とするものでも、以上説明してきた本発明の所定の効果を得ることができる。

【0045】さらに加えて、成就したようなアニオン性インクとカチオン性インクの吐出の順序に関して、上記本発明の効果を得る上で吐出順序はカチオン性インクが後でもよい。しかし、図4 (a) ~図4 (d) で説明したように、カチオン性インクである淡Cインクを、不溶

14

化すべきBkインクより後から吐出してこれに重ねて付与することはより好ましいことである。すなわち、記録媒体表面における色材に対してカチオン性染料が被覆されるため、プリントされた文字、画像などをラインマーカ等で擦ったときの耐擦過性が向上するからである。

【0046】

【実施例】以下、上述の実施形態の具体的実施例について図面を参照して説明する。

【0047】(実施例1) 図5は第1実施例に係るフルラインタイプのプリント装置の概略構成を示す側面図である。

【0048】このプリント装置1は、プリント媒体としての記録媒体の搬送方向(同図中矢印A方向)に沿って所定位置に配置された複数のフルラインタイプのプリントヘッドよりインクを吐出してプリントを行うインクジェットプリント方式を採用するものであり、後述する図6の制御回路に制御されて動作する。

【0049】ヘッド群101gの各プリントヘッド101Bk, 101C', 101C, 101Mおよび101Yのそれぞれは、図中A方向に搬送される記録紙の幅方向(図の紙面に垂直な方向)に約7200個のインク吐出口を600dpiの密度で配列し、最大A3サイズの記録紙に対しプリントを行うことができる。

【0050】記録紙103は、搬送用モータにより駆動される一対のレジストローラ114の回転によってA方向に搬送され、一対のガイド板115により案内されてその先端のレジ合わせが行われた後、搬送ベルト111によって搬送される。エンドレスベルトである搬送ベルト111は2個のローラ112, 113により保持されており、その上側部分の上下方向の偏位はブランテン104によって規制されている。ローラ113が回転駆動されることで、記録紙103が搬送される。なお、搬送ベルト111に対する記録紙113の吸着は静電吸着によって行われる。ローラ113は不図示のモータ等の駆動源により記録紙103を矢印A方向に搬送する方向に回転駆動される。搬送ベルト111上を搬送されこの間に記録ヘッド群101gによって記録が行われた記録紙103は、ストッカ116上へ排出される。

【0051】記録ヘッド群101gの各プリントヘッドは、上記実施形態で説明したBkインクを吐出するヘッド101Bk1、このBkインクとは極性の異なるカチオン性の淡Cインクを吐出するヘッド101C'、およびMインク、Yインクをそれぞれ吐出するヘッド101M、ヘッド101Yが、記録紙103の搬送方向Aに沿って図示の通りに配置されている。そして、各プリントヘッドにより各色のインクを吐出することでブラックの文字やカラー画像のプリントが可能になる。ここで、ブラックの画像については、前述の実施形態で説明したようにBkインクに淡Cインクが重ねて吐出される。

【0052】図6は図5に示したフルラインタイプのブ

リント装置1の制御構成を示すブロック図である。

【0053】システムコントローラ201は、マイクロプロセッサをはじめ、本装置で実行される制御プログラムを格納するROM、マイクロプロセッサが処理を行う際にワークエリアとして使用されるRAM等を有し、装置全体の制御を実行する。モータ204はドライバ202を介してその駆動が制御され、図5に示すローラ113を回転させ、記録紙の搬送を行う。

【0054】ホストコンピュータ206は、本実施例のプリント装置1に対してプリントすべき情報を転送し、そのプリント動作を制御する。受信バッファ207は、ホストコンピュータ206からのデータを一時的に格納し、システムコントローラ201によってデータ読み込みが行われるまでデータを蓄積しておく。フレームメモリ208は、プリントすべきデータをイメージデータに展開するためのメモリであり、プリントに必要な分のメモリサイズを有している。本実施例では、フレームメモリ208は記録紙1枚分を記憶可能なものとして説明するが、本発明はフレームメモリの容量によって限定されるものではない。

【0055】バッファ209Pは、プリントすべきデータを一時的に記憶するものであり、プリントヘッドの数およびそれぞれの吐出口数に応じた記憶容量を有している。プリント制御部210は、プリントヘッドの駆動をシステムコントローラ201からの指令により適切に制御するためのものであり、駆動周波数、プリントデータ数等を制御するとともに、さらにはBkインクの吐出データに基づきこれに重ねる淡Cインクを吐出させるためのデータも作成し画像としての淡Cのデータに付加する。ドライバ211は、それぞれのインクを吐出させるためのプリントヘッド101Bk, 101C', 101C, 101M, 101Yの吐出駆動を行うものであり、プリント制御部210からの信号により制御される。

【0056】以上の構成において、ホストコンピュータ206からプリントデータが受信バッファ207に転送されて一時的に格納される。次に、格納されているプリントデータはシステムコントローラ201によって読み出されてバッファ209Pに展開される。また、紙詰まり、インク切れ、用紙切れ等を異常センサ222からの各種検知信号により検知することができる。

【0057】プリント制御部210は、バッファ209Pに展開された画像データのうちBkインクのデータに基づき、淡Cインクを吐出させるためのデータの作成してバッファ209Pに格納する。これにより、バッファ209Pにおいては、このブラックドットを形成するときの淡Cインクのデータと、Cインクと併用されまたは単独で用いられてシアンドットを形成する場合の淡CインクのデータとのORデータが格納されることになる。このようにして展開されたバッファ209P内のプリントデータに基づいて各プリントヘッドの吐出動作を制御

する。

【0058】図7は、上述した淡シアン(C')インクの吐出データの生成処理を示すフローチャートである。

【0059】淡シアンの吐出データは、図6に示したバッファ209Pに格納されたBkインクの吐出データに基づいて生成される。すなわち、バッファ209Pには所定の画像処理がなされた画像データに対しさらに二値化処理が施された1頁分のビットマップデータが、C、淡C、M、Y、Bkの各色毎に格納されている。これに対し、本処理では、Bkの吐出データに対し、50%の間引き率で、これに重ねる淡シアンの吐出データを作成する。本実施例で用いる淡シアンの染料濃度は、1%であり、この濃度のインクを用いて50%の間引きパターンをプリントしたときのそのパターン自体のODが0.4となるようにしたものである。また、本実施例では、フルラインタイプのヘッドを用いるため、プリント速度などの観点から、予め1頁分のデータを作成する。

【0060】本処理が起動されると、まず、画素位置を示すパラメータであるX、Yを初期化する(ステップS20)。ここで、Xはヘッドにおける吐出口の配列方向に対応した画素位置を示し、一方、Yは、プリント媒体の搬送方向に対応した画素位置を示す。

【0061】次に、ステップS12において、処理対象である画素の位置X、YについてBkインクの吐出データP_{Bk}(X, Y)が“1”(吐出)か“0”(非吐出)か否かを判断し、“1”的場合は、ステップS13において、直前に決定したX方向において一つ前の位置の淡シアンの吐出データP_{C'}(X-1, Y)が同様に“1”(吐出)か“0”(非吐出)か否かを判断し、“0”的場合は、ステップS14で、さらに、対象画素の1行前の対応する画素位置の淡シアンの吐出データP_{C'}(X, Y-1)が“1”(吐出)か“0”(非吐出)か否かを判断する。ここで“0”と判断された場合には、ステップS15において、対象画素位置の淡シアンの吐出データP_{C'}(X, Y)を“1”、すなわち吐出するデータとする。

【0062】以上の処理を、X方向の1行分の画素数mおよび1頁分の行数nについて行い(ステップS16～ステップS19)、本処理を終了する。この処理によって、ブラックインクによってプリントされる文字、画像等を構成する画素に対して、いわゆるチェックバターンで淡シアンのインクを吐出し、ブラック画像に対して略間引き率が50%の淡シアンによるプリントを行うことができる。

【0063】なお、以上説明した図7に示す処理を始めとする画像処理や二値化処理は、上記実施例ではプリンタにおいて行うものとしたが、これに限られることなく、例えばホストコンピュータ206においてプリンタドライバによって実行されるものであっても良いことは勿論である。

【0064】また、上記実施例では、淡シアンインクをブラックインクに重ねて付与する場合として、全てのブラックの画像等としたが、例えば、特に高いOD値を必要とする文字などのキャラクタをプリントする場合のみ淡シアンインクを重ねて付与するようにしても良い。

【0065】本実施例では、ヘッド101Bkから吐出されるブラックインクについては、浸透速度の遅いインク（以下、本実施例では「上乗せ系インク」という）を用い、ヘッド101C', 101C, 101M, 101Yからそれぞれ吐出される淡シアンおよびシアン、マゼンタ、イエローの各インクは浸透速度の速いそれぞれインク（以下、本実施例では「高浸透性インク」という）を用いる。

【0066】ここで、浸透速度について簡単に説明する。

【0067】インクの浸透性を、例えば1m²当たりのインク量Vで表すと、インク滴を吐出してからの時間tにおけるインク浸透量V（単位はミリリットル/m²=μm）は、次に示すようなプリストウ式により表されることが知られている。

【0068】

$$【数1】 V = V_r + K_a (t - t_w)^{1/2}$$

ただし $t > t_w$

インク滴が記録紙表面に滴下した直後は、インク滴は表面の凹凸部分（記録紙の表面の粗さの部分）において吸収されるのが殆どで、記録紙内部へは殆ど浸透していない。その間の時間が t_w （コンタクトタイム）、その間の凹凸部への吸収量が V_r である。インク滴の滴下後の経過時間が t_w を超えると、超えた時間（ $t - t_w$ ）の2分の1乗に比例した分だけ浸透量Vが増加する。K_aはこの増加分の比例係数であり、浸透速度に応じた値を示す。

【0069】図9は実験により求めたインク中のethylene oxide-2, 4, 7, 9-tetramethyl-5-decyne-4, 7-diol；エチレンオキサイド-2, 4, 7, 9-テトラメチル-5-デシン-4, 7-ジオール（以下、「アセチレノール」という；商品名、川研ファインケミカル）の含有割合に対する比例係数K_aの値を示す図である。

【0070】K_a値は、プリストウ法による液体の動的浸透性試験装置S（東洋精機製作所製）を用いて測定した。本実験では、本願人であるキヤノン株式会社のPB用紙を記録紙として用いた。このPB用紙は、電子写真方式を用いた複写機やLB Pと、インクジェット記録方

式を用いたプリンタの双方に使用できる記録紙である。

【0071】また、キヤノン株式会社の電子写真用紙であるPBC用紙に対しても、同様の結果を得ることができた。

【0072】図9に示す曲線はアセチレノール含有割合（横軸）の増加にしたがってK_a値（縦軸）が増加する曲線となっており、比例係数K_aはアセチレノールの含有割合によって決まる。このため、インクの浸透速度は実質的にアセチレノールの含有割合によって決まることがある。なお、曲線と交わる縦軸に平行な線分は、測定結果のばらつきの範囲を示している。

【0073】図10(a)および10(b)はインクの浸透量と経過時間との関係を示す特性図であり、6.4g/m²、厚さ約80μm、空隙率約50%の記録紙を用いて行った実験結果を示すものである。

【0074】図10(a)において、横軸は経過時間tの2分の1乗(msec^{1/2})であり、図10(b)において、横軸は経過時間t(msec)である。また、両図において縦軸は浸透量V(μm)であり、アセチレノール含有割合が0%、0.35%、1%の場合の曲線をそれぞれ示している。

【0075】両図から明らかなように、アセチレノールの含有割合が多いほど、経過時間に対するインクの浸透量が多く、浸透性が高いといえる。図10(a)、10(b)に示すグラフには、ウェットタイム t_w はアセチレノールの含有量が多いほど短くなり、また、 t_w に達しない時間においてもアセチレノールの含有割合が多いほど浸透性が高いという傾向が表れている。

【0076】また、アセチレノールが混合されていない（含有割合が0%）インクの場合は浸透性が低く、後に規定する上乗せ系インクとしての性質を持つ。また、アセチレノールが1%の含有割合で混合されている場合は短時間で記録紙103内部に浸透する性質を持ち、後に規定する高浸透性インクとしての性質を持つ。そして、アセチレノールが0.35%の含有割合で混合されているインクは、両者の中間の半浸透性インクとしての性質を持つ。

【0077】上述した「上乗せ系インク」および「高浸透性インク」と、これらの中間に位置する「半浸透性インク」それぞれの特性を表1に示す。

【0078】

【表1】

	K _a 値 (ml/m ² ·msec ^{1/2})	アセチレノール 含有量(%)	表面張力 (dyne/cm)
上乗せ系インク	1.0未満	0.2未満	40以上
半浸透性インク	1.0以上 5.0未満	0.2以上 0.7未満	35以上 40未満
高浸透性インク	5.0以上	0.7以上	35未満

【0079】上記の表1は、「上乗せ系インク」、「半浸透性インク」、「高浸透性インク」のそれぞれについて、 K_a 値、アセチレノール含有量(%)、表面張力(dyne/cm)を示している。プリント媒体である記録紙に対する各インクの浸透性は、 K_a 値が大きいものほど高くなる。つまり、表面張力が小さいものほど高くなる。

【0080】表1における K_a 値は、前述のプリストラ法による液体の動的浸透性試験装置S(東洋精機製作所製)を用いて測定したものである。実験には、本願人であるキヤノン株式会社のPB用紙を記録紙として用いた。また、同キヤノン株式会社のPPC用紙に対しても、同様の結果を得ることができた。

【0081】ここで、界面活性剤のある液体に含有される場合の条件として、その液体における界面活性剤の臨界ミセル濃度(CMC)があることが知られている。この臨界ミセル濃度とは、界面活性剤の溶液の濃度が上昇して行き急激に数十分子が会合してミセルを形成するようになるときの濃度である。上述したインクに浸透性調

【淡シアン(C')インク】

カチオン染料(塩基性染料) BB100	1部
グリセリン	7部
ジェチレングリコール	5部
アセチレノール EH	1部
(川研ファインケミカル製)	
ポリアリルアミン	4部
酢酸	4部
塩化ベンザルコニウム	0.5部
トリエチレングリコールモノブチルエーテル	3部
水	残部

【イエロー(Y)インク】

C. I. ダイレクトイエロー86	3部
グリセリン	5部
ジェチレングリコール	5部
アセチレノール EH	1部
(川研ファインケミカル製)	
水	残部

【マゼンタ(M)インク】

C. I. アシッドレッド289	3部
グリセリン	5部
ジェチレングリコール	5部
アセチレノール EH	1部
(川研ファインケミカル製)	
水	残部

【シアン(C)インク】

C. I. ダイレクトブルー199	3部
グリセリン	5部
ジェチレングリコール	5部
アセチレノール EH	1部
(川研ファインケミカル製)	

製のため含有されるアセチレノールは界面活性剤の一種であり、このアセチレノールにおいても同様に液体に応じて臨界ミセル濃度が存在する。

【0082】アセチレノールの含有割合を調整した場合の表面張力との関係として、ミセルを形成するようになると表面張力が低下しなくなる関係を有しており、このことから、水に対するアセチレノールの臨界ミセル濃度(CMC)は約0.7%であることが確認されている。

【0083】同図が示す臨界ミセル濃度と前述の表1を10対応させると、例えば表1に規定される「高浸透性インク」は、水におけるアセチレノールの臨界ミセル濃度(CMC)よりも多い割合でアセチレノールを含有するインクであることがわかる。

【0084】本実施例で使用する淡Cインクおよびその他のインクの組成は次の通りであり、それぞれの色材に溶媒を加えることによって生成されるものである。なお、各成分の割合は重量部で示したものである。

【0085】

	1部
	7部
	5部
	1部
	4部
	4部
	0.5部
	3部
	残部
	3部
	5部
	5部
	1部
	残部
	3部
	5部
	5部
	1部
	残部
	3部
	5部
	5部
	1部
	残部

21

水
 [ブラック (Bk) インク]
 風料分散液
 フードブラック2
 グリセリン
 トリエチレングリコール
 アセチレノール EH
 (川研ファインケミカル製)

水

上記ブラックインクはその組成からも明らかなように分散剤無し顔料と染料が混合したものを色材として用いるものであり、その顔料分散液は次のものである。

【0086】[顔料分散液] 水5.3gに濃塩酸5gを溶かした溶液に、5℃においてアントラニル酸1.58gを加えた。この溶液を、アイスバスで攪拌することにより常に10℃以下に保ち、5℃の水8.7gに亜硝酸ナトリウム1.78gを加えた溶液を加えた。さらに、15分攪拌した後、表面積が320m²/gでDBP吸油量が120ml/100gのカーボンブラック20gを混合した状態のまま加えた。その後、さらに15分攪拌した。得られたスラリーを東洋漉紙N o. 2(アドバンティス社製)で濾過し、顔料粒子を充分に水洗し、110℃のオーブンで乾燥させた後、この顔料に水をたして顔料濃度10重量%の顔料水溶液を作製した。以上的方法により、下記式で表したように、表面に、フェニル基を介して親水性基が結合したアニオン性に帶電した自己分散型カーボンブラックが分散した顔料分散液3を得た。

【0087】

【化1】



【0088】以上の各組成からも明らかなように、アセチレノールの含有量により、ブラックのそれぞれ顔料および染料インクは上乗せ系インクに、C' (淡C) およびC, M, Yの各インクは高浸透性インクにそれぞれ設定されている。

【0089】また、淡Cインクの色材濃度は、Cインクの色材濃度の1/3にあたる1%であり、これにより、この淡Cインクをベタ打ちしたときのODは、前述した実施形態で示したように0.57となる。そして、本実施例では、淡Cインクの吐出データをBkインクのそれに対して50%の間引き率で間引いたデータとし、そのパターンのODを0.4とする。これにより、本実施例の装置においてBkインクと淡Cインクの吐出位置ずれが200μm程度となつてもそのずれを目立たなくすることができるとともにBkインクドットについて所定の濃度増大を得ることができた。

【0090】淡Cのデータを間引かなくとも100μm

22

残部

2.5部
 2部
 6部
 5部
 0.1部

残部

10 の吐出位置ずれなら問題はないし、Bk画素のODも高くなるため、装置において生ずるずれの程度によっていずれかを選択すればよい。

【0091】また、ブラックの顔料については、分散剤を用いていない、いわゆる分散剤無し顔料を用いる。このインクでは、アニオン性のカーボンブラック分散体として、少なくとも一種の親水性基がカーボンブラックの表面に直接もしくは他の原子団を介して結合している自己分散型のカーボンブラック分散体が好適に使用される。また、この自己分散型カーボンブラックとしては、イオン性を有するものが好ましく、アニオン性に帶電したもののが好適である。

【0092】アニオン性に帶電したカーボンブラックの場合、表面に結合されている親水性基が、例えば、-COOM、-SO³M、-PO³HM、-PO³M²、-SO²NH²、-SO²NHCOR等(ただし、式中のMは水素原子、アルカリ金属、アンモニウムまたは有機アンモニウムを表わし、Rは炭素原子数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基または置換基を有してもよいナフチル基を表わす。)である場合が挙げられる。本実施例においては、これらの中で、特に、-COOM、-SO³Mがカーボンブラック表面に結合してアニオン性に帶電しているものを用いることが好ましい。

【0093】また、上記親水性基中の「M」は、アルカリ金属としては、例えば、リチウム、ナトリウム、カリウム等が挙げられ、有機アンモニウムとしては、モノないしトリメチルアンモニウム、モノないしトリエチルアンモニウム、モノないしトリメタノールアンモニウムが挙げられる。アニオン性に帶電したカーボンブラックを得る方法としては、カーボンブラック表面に-COONaを導入する方法として、例えば、カーボンブラックを次亜塩素酸ソーダで酸化処理する方法が挙げられるが、勿論、本発明はこれらに限定されるわけではない。

【0094】本実施例においては、親水性基が他の原子団を介してカーボンブラックの表面に結合したものを用いることが好ましい。他の原子団としては、例えば、炭素原子数1~12のアルキル基、置換基を有してもよいフェニル基または置換基を有してもよいナフチル基が挙げられる。他の原子団を介してカーボンブラックの表面に結合した親水性基の具体例としては、上記に挙げたも

のの他、例えば、 $-C^2H^4COOM$ 、 $-PhSO^3M$ 、 $-PhCOOM$ 等（ただし、 Ph はフェニル基を表わす）が挙げられるが、勿論、本発明はこれらに限定されない。

【0095】この分散剤無し顔料であるカーボンブラックは、それ自体、従来のカーボンブラックに比べ分散性に優れるため顔料分散樹脂や界面活性剤などを添加しなくてもよく、このため、従来の顔料インクと比較して、固着性が良い、濡れ性が良い、等の利点を有し、プリントヘッドに用いる場合の信頼性に優れている。

【0096】以上示した本実施例によるブラックインクを用いることにより、同極性を帯びたカーボン粒子とブラック染料が混合され、かつ分散している液体の状態に対して、異極性の高分子を含んだカチオン性の淡Cインクとが反応することになる。

【0097】本実施例では、各プリントヘッドのインク吐出口は600 dpiの密度で配列され、また、記録紙の搬送方向において600 dpiのドット密度でプリントを行う。これにより、本実施例でプリントされる画像等のドット密度はロー方向およびカラム方向のいずれも600 dpiとなる。また、各ヘッドの吐出周波数は4 KHzであり、従って、記録紙の搬送速度は約170 mm/secとなる。さらに、ヘッド101Bkと淡Cインクのヘッド101C'との間の距離D¹（図5参照）は、40mmであり、従って、ブラックのインクが吐出されてから、淡Cインクが吐出されるまでの時間は約0.1 secとなる。なお、各プリントヘッドの吐出量は、1吐出当り約18 plである。

【0098】この場合、CのODが0.57では、Bk画素のODは約1.7で、CのODが0.4ではBk画素のODは約1.6である。

【0099】なお、以上説明し淡シアンインクの色材である染料をベースックブルー（BB）100としたが、これの代わりにベースックブルー（BB）47を用いてもよい。この場合、BB47の含有率は、0.2~1重量%程度が好ましい。

【0100】このようなBB100やBB47のようなカチオン性染料を色材として含みかつ他のカチオン物質を必要に応じて含んだインクは、上述のように、アニオニ性のブラックインクを不溶化させてブラックインクによるプリント品位を向上させるものである。すなわち、このようなカチオン性染料を色材として用いたインクによるプリント画像等のODはそれほど高くないため、特にブラックインクと反応させて用いる淡インクとして好ましいものであり、また、インクの浸透性を高くすることでブラックインクと併用して用いたときの定着性を向上させるものである。

【0101】以上説明したフルラインタイプのプリント装置は、プリントヘッドがプリント動作において固定された状態で用いられ、記録紙の搬送に要する時間がほぼ

プリントに要する時間であるため、特に高速プリントに適したものである。従って、このような高速プリント機器に本発明を適用することによって、さらにその高速プリント機能を向上でき、しかも高品位のプリントを可能とするものである。

【0102】なお、本実施例のプリント装置は、最も一般的にはプリンタとして用いられるものであるが、これに限らず複写装置、ファクシミリ等のプリント部として構成可能であることは勿論である。

【0103】（実施例2）図8は本発明の第2の実施例に係るシリアルタイプのプリント装置5の構成を示す概略斜視図である。すなわち、混合インクをプリント媒体に付与した後、処理液を吐出して反応させるプリント装置は、上述のフルラインタイプのものに限らず、シリアルタイプの装置にも適用できることは明らかである。なお、図5に示した要素と同様の要素には同一の符号を付しその説明の詳細は省略する。

【0104】プリント媒体である記録紙103は、給紙部105から挿入されプリント部126を経て排紙される。本実施例では、一般に広く用いられる安価な普通紙を記録紙103として用いている。プリント部126において、キャリッジ107は、プリントヘッド101Bk, 101C', 101C, 101Mおよび101Yを搭載し、不図示のモータの駆動力によってガイドレール109に沿って往復移動可能に構成されている。プリントヘッド101Bkは、上記実施例1と同様、染料と顔料が混合したものを色材として用いるインクを吐出する。また、プリントヘッド101S, 101C, 101M, 101Yはそれぞれ淡シアンインク、シアンインク、マゼンタインク、イエローインクをそれぞれ吐出するものであり、この順序で記録紙103にインクを吐出するよう駆動される。ここで、淡シアンインクの色材濃度はシアンインクの色材濃度の約1/3である1%であり、これにより、淡シアンインクによるODを約0.57としBkインクにこれを重ねたときに生ずるずれが最大100 μm程度までこれを目立たなくさせることができる。

【0105】各ヘッドにはそれぞれ対応するインクタンク108Bk, 108C', 108C, 108M, 108Yからインクが供給され、インク吐出時には各ヘッドの吐出口毎に設けられている電気熱変換体（ヒータ）に駆動信号が供給され、これにより、インクに熱エネルギーを作用させて気泡を発生させ、この発泡時の圧力を利用してインクの吐出が行われる。各ヘッドには、それぞれ360 dpiの密度で64個の吐出口が設けられ、これらは、記録紙103の搬送方向Yとほぼ同方向、つまり、各ヘッドによる走査方向とほぼ垂直方向に配列されている。そして、各吐出口毎の吐出量は約23 plである。

【0106】以上の構成において、各ヘッド間距離は1

／2インチであり、従って、走査方向のプリント密度が720dpi、各ヘッドの吐出周波数は7.2kHzであることから、ヘッド101BkのBkインクが吐出されてから、ヘッド101C'の淡Cインクが吐出されるまでの時間は0.025secとなる。

【0107】図11(a)～(c)は、図7に示したようなシリアルプリント装置におけるヘッド構成のそれぞれ他の例を示し、吐出口配列を模式的に示す図である。

【0108】同図(a)に示すように、ブラックインクを吐出する吐出部を2つ有し(吐出部101Bk1, 101Bk2)、これらの間に淡Cインクを吐出する吐出部101C'が配設される構成であってもよい。この場合、ブラックのインクが付与された後、淡Cインクが付与される。また、その後さらにブラックインクが付与されてもよい。

【0109】同図(a)を始め図11(b)、(c)に示されるヘッド構成は、いくつかのインクについてのヘッド構造を一体にしたものであり、勿論、これら一体構成のヘッドユニットにあっては、インク毎に吐出口やこれに連通する液室などは相互に隔てられているものである。従って、各吐出部は各インクのヘッドと同様なものである。

【0110】図12(a)および(b)は、上述したシリアルタイプの装置で用いられるヘッドユニットの他の例を示す模式図である。

【0111】図12(a)に示す例は、Bk, C, Mの吐出部が縦方向に配列されるタイプであり、これら吐出部が一体に形成されている。同様に淡C, 淡M, Yの吐出部101C', 101M', 101Yが縦方向に配列されており、これらも一体に形成されるものである。

【0112】ここで、Bkインクと淡Cインクについて走査に対して同一画素に吐出されるようこれらの吐出部は対応して並行になるようユニットが形成されている。これによって、Bkインクの次にカチオン性の淡C'インクを重ねて吐出することができる。

【0113】なお、この例におけるBk, C, Mの吐出部列と淡C, 淡M, Yの吐出部列はヘッドとして一体化されていてもよい。

【0114】また、Bk, C, Mをアニオン性色材の専用吐出部列、淡C, 淡M, Yをカチオン性色材の専用吐出部列とすれば、それぞれの吐出部列で同時に吸引やワイピング等の回復動作を行っても、インクが混じり合ってこれらが反応し不溶化物が吐出部を塞ぐことはないため、回復系の構成を簡易なものとすることもできる。

【0115】図12(b)に示す例は、3列の吐出部が一体に形成されたヘッドユニットが2つの走査方向に配列されたものである。走査により吐出が先行する側のヘッドユニットは、Bkインク、淡Cインク、淡Mインクの吐出部であり、他方のヘッドユニットはYインク、Mインク、Cインクの吐出部が配列されている。

【0116】この場合においても、淡Cインクのみがカチオン性となっている。

【0117】なお、ここまで、Bkインクを付与してからこれに対して淡Cインクを付与する形態について説明したが、Bkインクより淡Cインクを先に付与し、この淡Cインクに対してBkインクを付与するようにしてもよい。しかし、前述したように、ラインマーカ等でプリント物を擦ったときの耐擦過性の観点からは淡Cインクを後から付与することが好み。

【0118】
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、黒系インクの画像を形成する際に、黒系インクにこの黒系インクとは極性の異なる低濃度の有色インクが重ねて付与されるとき、仮りにこの重なりが所定の範囲からずれた場合でも、有色インクの濃度が低いことからこのずれが目立ち視覚的にこのずれが認識されないようにすることができる。これとともに、Cの色材がBk画素に加わることによって黒画像の濃度増大を図ることができ

る。

【0119】この結果、例えばプリンタ等の紙送り精度や複数のプリントヘッドの装着精度にばらつきがある場合でも、これによる黒インクとこれに重ねて付与されるインクのずれを許容しつつプリント品位の高いプリントを行うことが可能となる。

【0120】また、色材の媒体表面での密度を上げるためのBkのヘッドでの吐出量を必要最低限にすることでのカラーと同程度の吐出量にすることが可能となる。

【0121】なお、以上のような効果を得る上で、Bkインクと低濃度有色インクとの付与順序は、これまで述べてきたように、低濃度有色インクが先に付与される形態でも良いことは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)および(b)はシアンインクのドットにより実現されるODとこのシアンインクがブラックインクドットに重ねられるときの許容ずれ量との関係を説明する図である。

【図2】シアンインクドットのパターンにおけるドット間引き率とそれによるODとの関係を示す線図である。

【図3】(a)および(b)はブラックインクドットに対し100%デューティー(間引き率0)でシアンインクを重ねた場合およびブラックインクドットに対し50%の間引き率でシアンインクを重ねた場合それについてシアンインクドットのずれを模式的に示す図である。

【図4】(a)～(d)は本発明の実施形態に係るプリンタで用いられるインクの組合せを示す図である。

【図5】本発明の一実施例に係るプリント装置の概略構成を示す側面図である。

【図6】図5に示したプリント装置の制御構成を示すブロック図である。

【図7】図6に示した制御構成においてブラック画像等のプリントに関する淡シアンインクの吐出データの生成処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の他の実施例に係るプリント装置の構成を示す斜視図である。

【図9】アセチレノールの含有割合と浸透速度を示すK_a値との関係を示す線図である。

【図10】(a)および(b)はインク浸透量と経過時間との関係を示す特性図である。

【図11】(a)～(c)は本発明のさらに他の実施例に係るプリント装置のヘッド構成を示す模式図である。

【図12】(a)および(b)は本発明のさらに他の実施例に係るプリント装置のヘッド構成を示す模式図である。

【符号の説明】

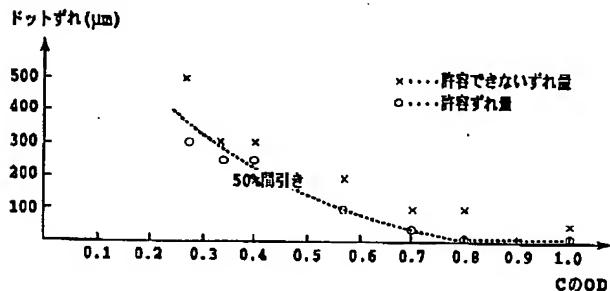
101Bk, 101Bk1, 101Bk2, 101C', 101C, 101C1, 101C2, 101M', 101M, 101M1, 101M2, 101Y, 101Y1, 101Y2 プリントヘッド(吐出部)
103, P 記録紙(プリント媒体)
107 キャリッジ
108Bk, 108C', 108C, 108M, 108Y インクタンク(処理液タンク)
10 201 システムコントローラ
202 ドライバ
204 モータ
210 プリント制御部
211 ドライバ

【図1】

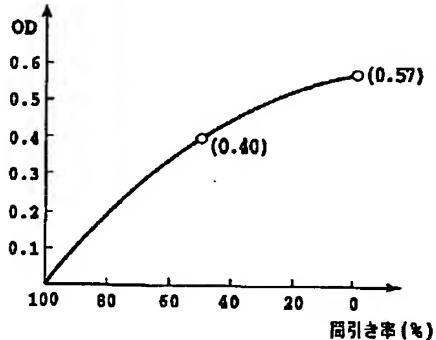
(a)

染料濃度	OD	許容ずれ量(μm)	許容できないずれ量(μm)
1%	0.57	100	200
50%間引き	0.40	250	300
0.5%吐出量大	0.34	250	300
0.5%吐出量小	0.28	300	500

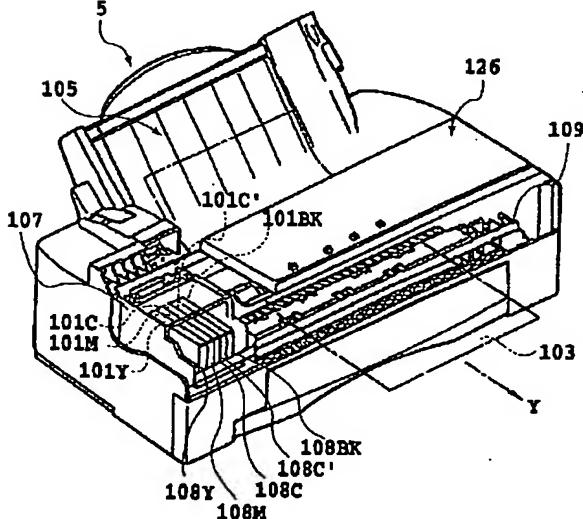
(b)



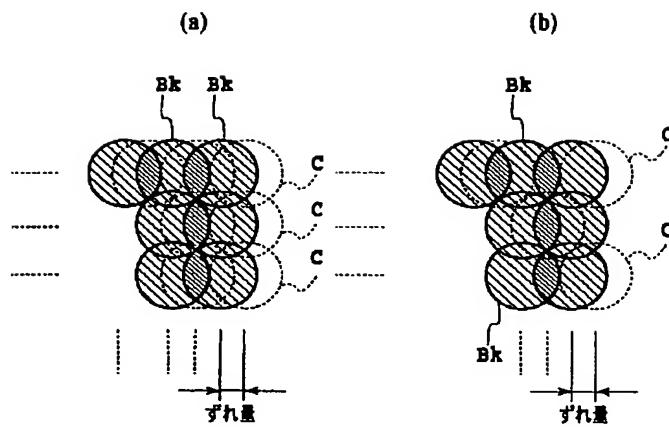
【図2】



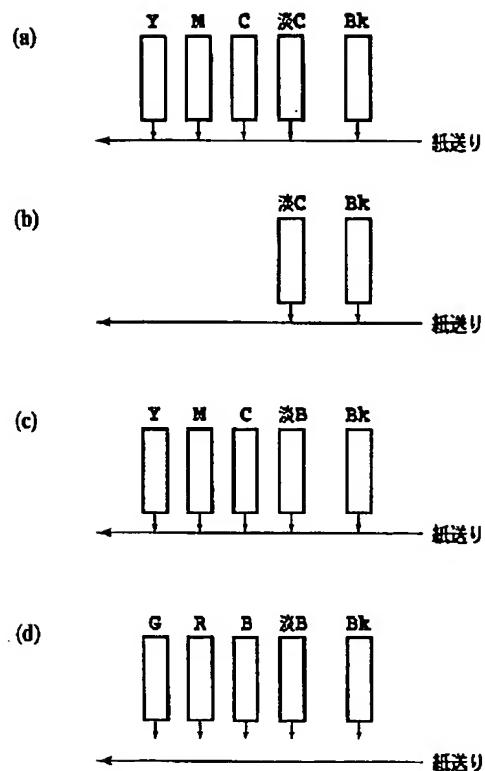
【図8】



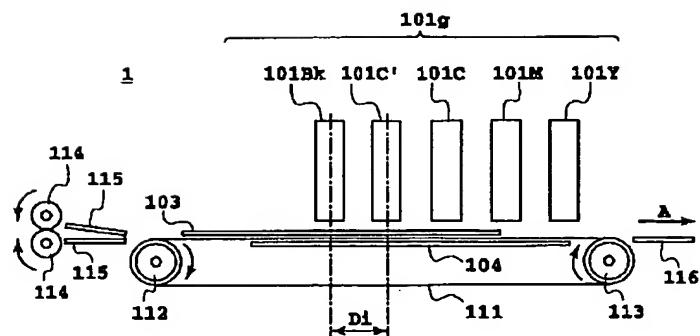
【図3】



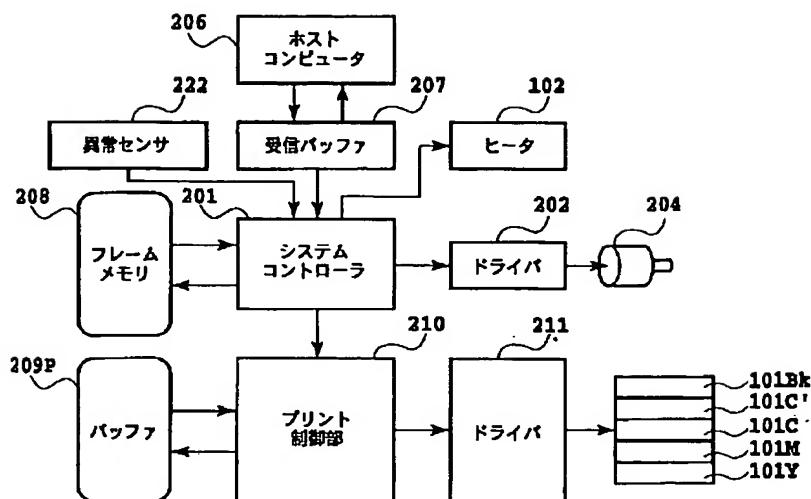
【図4】



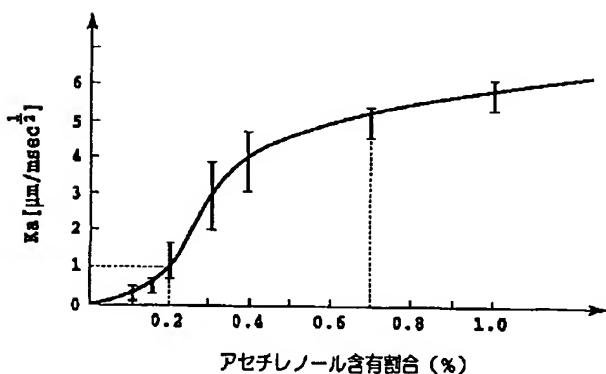
【図5】



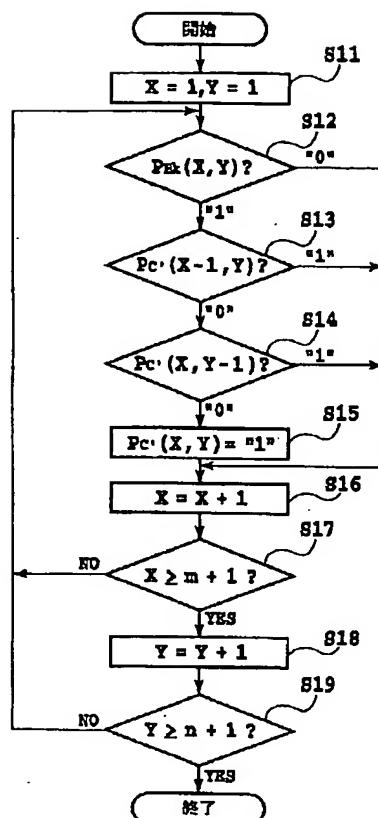
【図6】



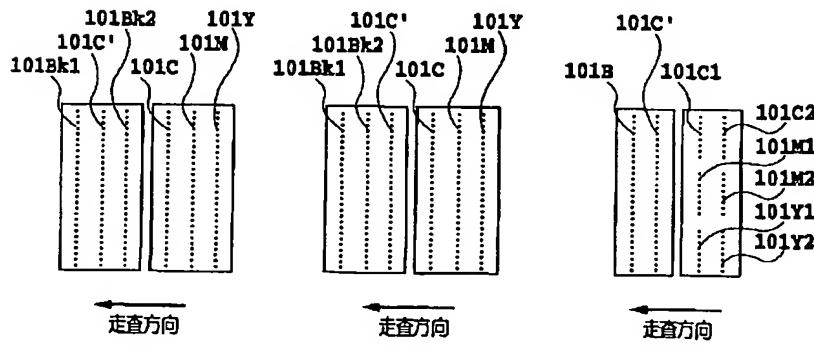
【図9】



【図7】



【図11】

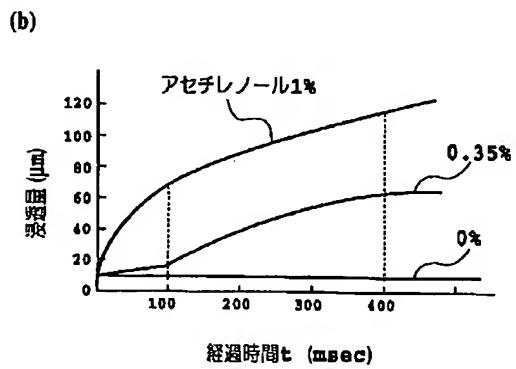
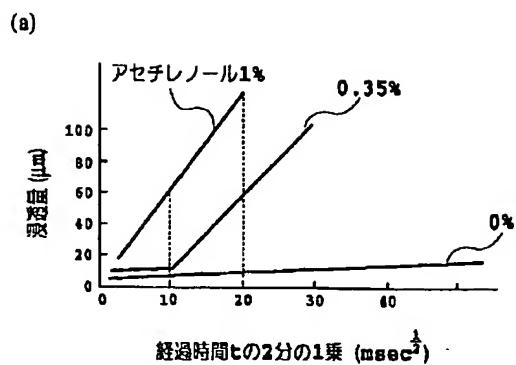


(a)

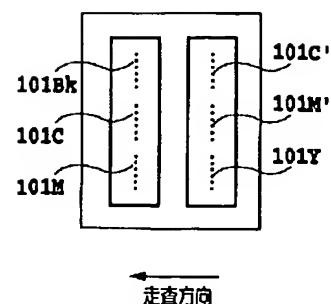
(b)

(c)

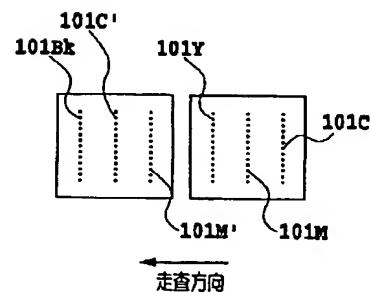
【図10】



【図12】



(a)



(b)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.